

Eğitimde Yapay Zekâ: Türkiye Kaynaklı Araştırmaların Eğilimleri Üzerine Bir İçerik Analizi

Nurcan TEKİN¹

¹ Aksaray Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Aksaray, Türkiye,
tekinnurcann@gmail.com, 0000-0002-2848-9739

Öz

Yapay zekâ (YZ) eğitim alanında hem öğretmenlere hem de öğrencilere yeni yollar sunma konusunda destek olmaktadır. Olumlu ve olumsuz yönleri güncel olarak tartışılmakla birlikte, eğitimde etkileri ve uygulamaları ile ilgili araştırmaları özetleyen çalışmalar henüz oldukça kısıtlıdır. Bu çalışmada Türkiye’de gerçekleştirilen eğitimde yapay zekâ (EYZ) ile ilgili araştırma makaleleri ve lisansüstü tezlerin eğilimi araştırılarak, hızlı gelişen bu alanın eğitimsel çıktıları sunulmuştur. Verilere PRISMA prensiplerine göre sistematik derlemeye dayalı tarama sonucunda ulaşılmıştır. Verilerin analizinde betimsel içerik analizi kullanılmıştır. ULAKBİM TR Dizin ve YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanları kullanılarak YZ ile ilgili toplamda 1146 kaynaktan belirlenen kriterlere göre seçilen 39 makale ve tez çalışmaya dâhil edilmiştir. Ulaşılan kaynakların yayın yılları, araştırma yöntemleri, çalışma grubu, öğrenme alanları ve YZ’nin rolüne göre analiz gerçekleştirilmiştir. Belirlenen kriterlere göre çalışmaların 2004-2023 yılları arasında ve yarısından fazlasının son beş yılda gerçekleştirildiği görülmektedir. Araştırma yöntemlerinden en çok nicel ve nitel yaklaşımın benimsendiği, lisans öğrencileri ve öğretmen adayları ile gerçekleştirilen çalışmaların ağırlıkta olduğu, tüm öğrenim alanlarına odaklanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca YZ çalışmalarda eğitim süreci, eğitim ortamı/içeriği, öğrenci ve YZ sisteminin denenmesine yönelik rollerde kullanılmıştır. Son 20 yılda Türkiye’de gerçekleştirilen EYZ çalışmalarına dair sonuçlar tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler

Yapay zekâ, Eğitimde yapay zekâ, İçerik analizi, Araştırma makalesi, Lisansüstü tez

Atıf Bilgisi

Tekin, N. (2023). Eğitimde Yapay Zekâ: Türkiye Kaynaklı Araştırmaların Eğilimleri Üzerine Bir İçerik Analizi. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Eređli Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 5(Özel Sayı), 387-411. <https://doi.org/10.51119/ereegf.2023.49>

| | |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Geliş Tarihi | 30.08.2023 |
| Kabul Tarihi | 13.10.2023 |
| Yayım Tarihi | 29.10.2023 |
| Etik Beyan | Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur. |
| Bilgilendirme | Yok. |
| Benzerlik Taraması | Yapıldı – iThenticate |
| Etik Bildirim | Bu araştırma kapsamında insandan veri toplanmadığından etik kurul iznine tabi değildir. |
| ıkar atışması | ıkar atışması beyan edilmemiştir. |
| Finansman | Bu araştırmayı desteklemek için dış fon kullanılmamıştır. |
| Telif Hakkı & Lisans | Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve alışmaları CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır. |

Artificial Intelligence in Education: A Content Analysis on Trends in Research from Türkiye

Nurcan TEKİN¹

¹ Aksaray University, Mathematics and Science Education Department, Aksaray, Turkey, tekinnurcann@gmail.com, 0000-0002-2848-9739

Abstract

Artificial intelligence (AI) assists both teachers and students in offering new ways in the educational researches. Although its positive and negative aspects are currently being discussed, studies reviewing research on its effects and implementations in education are still very limited. In this study, research articles and postgraduate theses on AI in education in Turkey were investigated and the educational outcomes of this rapidly developing field were presented. The data were obtained as a result of the systematic review according to the principles of PRISMA. Descriptive content analysis was used to analyze the data. Using the ULAKBİM TR Index and Council of Higher Education (CHE) National Thesis Center databases, 39 articles and theses related to AI were selected from 1146 sources in total. The analysis was carried out according to the publication years, research methods, study group, learning domain and the role of AI in the studies. According to the determined criteria, the studies were carried out between 2004-2023 and more than half of them were carried out in the last five years. The most quantitative and qualitative research methods was used, the studies carried out with undergraduate students and pre-service teachers were predominant, the focus was on all learning domains. In addition, AI has been used in the roles in educational process, educational environment/content, student and testing the AI system in studies. The results of the AI studies in the education held in Türkiye in the last 20 years have been discussed.

Keywords

Artificial intelligence, Artificial intelligence in education, Content analysis, Research article, Postgraduate thesis

Citation

Tekin, N. (2023). Artificial Intelligence In Education: A Content Analysis On Trends In Research From Türkiye. *Journal of Necmettin Erbakan University*

Ereğli Faculty of Education, 5(Special Issue), 387-411.

<https://doi.org/10.51119/ereegf.2023.49>

| | |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Date of Submission | 30.08.2023 |
| Date of Acceptance | 13.10.2023 |
| Date of Publication | 29.10.2023 |
| Ethical Statement | It is declared that scientific and ethical principles have been followed while carrying out and writing this study and that all the sources used have been properly cited. |
| Acknowledgements | No. |
| Plagiarism Checks | Yes - iThenticate |
| Conflicts of Interest | The author(s) has no conflict of interest to declare. |
| Complaints | Since no human data was collected within the scope of this research, it is not subject to ethics committee approval. |
| Grant Support | The author(s) acknowledge that they received no external funding in support of this research. |
| Copyright & License | Authors publishing with the journal retain the copyright to their work licensed under the CC BY-NC 4.0 . |

Extended Abstract

Introduction: Technology-supported educational environments are developing through rapid technological advances. After the Covid-19 epidemic and the 2023 earthquakes in Türkiye, distance and online education gained momentum. In this process, virtual reality, augmented reality and artificial intelligence (AI) applications can help individuals to experience more realistic lives (Chassignol et al., 2018). AI is generally defined as computers with cognitive functions associated with the human mind (Baker & Smith, 2019). Artificial intelligence in education (AIEd) is a field that has been studied for nearly 30 years (Zawacki-Richter et al., 2019). Although it worries teachers and academicians on some issues, AIEd will be the subject of research for many years. In addition, although there are various studies on AIEd, very few studies have been found especially on the role of AIEd. Therefore, in this study, research trends of research articles and postgraduate theses published in Türkiye based on AIEd in the 100th anniversary of the Republic were examined.

Method: In this study, the data were obtained according to systematic review based on the principles of “preferred reporting items for systematic reviews and meta-analysis (PRISMA)”. In systematic review, an open, systematic and repeatable research is planned by identifying studies to be included and excluded to seek answers to specific questions (Gough et al., 2017). Moher et al. (2009) determined a flow chart in the form of a 27-item checklist for systematic review. The data obtain process was designed within the framework of this checklist proposed by Moher et al. (2009). Using the ULAKBİM TR Index and Council of Higher Education (CHE) National Thesis Center databases, 39 articles and theses related to AI were selected from 1146 sources in total. Since the researches are examined specifically for the 100th anniversary of the Republic of Türkiye and the educational applications of AI have a history of several decades, all of the studies in 2023 and previous years were included in the research, without specifying any starting date. Descriptive content analysis was used to analyze data. The analysis was carried out according to the publication years, research methods, study group, learning areas and the role of AI. For the reliability of the analysis, continuous opinions of an expert in the field of science education were taken. At the same time, the results of each research question are explained in detail and the examined resources are listed at the end of the study (Appendix 1).

Results and Discussions: According to the criteria determined as a result of the research, a total of 39 studies were reached between the years 2004-2023. Articles have been published in 13 different journals. The studies carried out in the last five years constitute 64% of the studies handled in this 20-year period. This study is limited to research articles published in journals scanned in ULAKBİM TR Index, including AIEd studies, and graduate theses in CHE National Thesis Center. The main reason for this limitation is to provide information about in-class work for teachers, pre-service teachers and academicians as users of AI. Despite the fact that all studies were examined, without any year limitation, the small number of studies can be explained by focusing entirely on the educational applications of AI. As a result of the research, the first study was published in 2004 in accordance with the determined criteria. Therefore, it can be said that studies on AIEd in Türkiye have been carried out in the last 20 years. The majority of the studies examined were designed using quantitative or qualitative research methods. Studies based on mixed methods research and action research are quite limited. Since the subject of AI is based on a 20-year history in studies in the field of education in Türkiye, it may be based on the purpose of applying it in various learning areas and publishing studies that investigate its effect or reveal a situation, making the first trials of the applications or shaping it according to the opinions of individuals on the subject. The study group at the undergraduate level was the most preferred group in the studies. However, it is important that teachers experience practices that they can adapt to their lessons, especially in programs that include teacher education. In the studies, AI is widely used in general education applications that include all areas of education. However, it is seen that there is still a great need for studies on a specific learning domain. When studies on the role of AI in educational research are examined, AI has been used in terms of developing the educational environment/content, integrating it into the education process, evaluating the AI system, and its effect on students' success, attitudes or skills. According to this result, it can be said that the role of AI to intervene in the teaching process is dominant in the studies carried out in the last 20 years in Türkiye. In this respect, it can provide important resources for the use of researchers or teachers who want to include these applications in their lessons.

Giriş

Teknolojinin hızla gelişmesi ile bireylerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları teknoloji destekli araçlara yönelimleri de o hızda ilerlemektedir. Bu hızlı teknolojik ilerlemeler bireylerin bilgiye erişimini, birbirleriyle iletişimini ve davranışlarını bile etkilemeye başlamıştır (Chiu, 2021). Eğitim uygulamaları da bu etkileşimden payını büyük oranda almıştır (Chassignol vd., 2018). Özellikle Covid-19 salgını sonrası Türkiye’de uzaktan ve çevrimiçi öğretim, öğretim sürecinin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Türkiye’de 2023 yılında yaşanan deprem sonrası öğretim süreci üniversitelerde uzaktan öğretim ile devam ettirilmiştir. Dolayısıyla hem Türkiye’de hem de dünyanın herhangi bir ülkesinde uzaktan ve çevrimiçi öğretim sağlayan, öğretim materyallerinin dijital olarak geliştirilmesi ve sunulmasına yardımcı olan ve uzaktan/çevrimiçi değerlendirme sağlayan uygulamalara ihtiyaç gittikçe artacaktır. Bununla birlikte uzaktan eğitim sürecinde bireylerin daha gerçekçi yaşantıları deneyimlemeleri için çeşitli teknolojik desteklerle dersler zenginleştirilebilir. Chassignol ve diğerlerine (2018) göre sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve yapay zekâ (YZ) uygulamaları bu gerçekçi yaşantıları sağlamada yardımcı olabilir.

Öğrenme ve problem çözme sürecine dayalı olarak YZ, genellikle insan zihniyle ilişkilendirilmiş bilişsel işlevleri olan bilgisayarlar olarak tanımlanmaktadır (Baker & Smith, 2019). Bununla birlikte Zeide (2019), YZ’yi insan aklının ürünü olarak çalışan makineler ve makinelere verilen komutlar şeklinde betimlemektedir. Makine öğrenmesi, dil işleme, veri madenciliği, sinir ağları ve algoritma YZ ile ilişkilidir (Baker & Smith, 2019). Bu süreçleri işleyerek görüntü ve ses tanıma sistemleri, sağlık sistemleri, karar verme, doğal dil süreçleri ile çeviri, bilgisayar programlama, kontrol sistemleri veya robotların gelişiminde YZ’den faydalanılır (Hwang vd., 2020). Bu örneklerde de görüldüğü gibi, çeşitli öğrenme alanlarına katkısı olabilecek (örneğin dil eğitimi, fen eğitimi, matematik eğitimi) YZ, eğitim sürecinde hızlı ve yeni yollarla ilerleyecektir.

Eğitimde Yapay Zekâ

Eğitimde yapay zekâ (EYZ) çalışmalarının son yıllardaki güncel araştırma alanları, birebir eğitim verme konusunda insanlar kadar etkili olmayı hedeflemektedir (VanLehn, 2011). Yaklaşık 30 yıldır EYZ uygulamaları araştırmalara konu olmaktadır (Zawacki-Richter vd., 2019). İnternet, kablosuz ağla sağlanan iletişim ve bilgisayar teknolojilerinin hızlı gelişimi, YZ destekli uygulamaların sınıflarda kullanımını da hızlandırmıştır (Ouyang & Jiao, 2021).

Günümüzde birçok alanda olduğu gibi eğitim çalışmalarında da sıklıkla YZ uygulamalarından faydalanılmaktadır. Bu uygulamaların en yaygın olanlarından ChatGPT, özellikle eğitim alanında oldukça dikkat çekmektedir. ChatGPT, OpenAI tarafından geliştirilen, YZ’ye dayalı bir sohbet robotudur (Birer, 2023).

Bu uygulama, kitaplar, haber makaleleri, web siteleri ve Wikipedia’da bulunan bilgileri derleyerek, metin üreten bir araçtır (Scharth, 2022). Talan ve Kalinkara (2023), anatomi dersi için ChatGPT ve üniversite öğrencilerinin cevaplarını kıyasladığı çalışmada, ChatGPT’nin öğrencilerden daha iyi performans gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır. Cooper (2023), fen eğitiminde ChatGPT’nin kullanımına yönelik keşifsel çalışması sonucunda, YZ’nin örneğin iş bulmada farklı yönlendirmeden kaynaklı, iş kaybının yaşanması gibi çevresel etkilerinin olabileceğini ifade etmiştir. Bununla birlikte ChatGPT’nin bir sınavı oluşturma, değerlendirme gibi tasarımlarda öğretmenlere yardımcı olabileceğini belirtmiştir.

YZ uygulamalarının özellikle çevrimiçi öğrenme ortamları oluşturma noktasında öğretme ve öğrenme sürecinde bireylere çeşitli fırsatlar sunduğu bilinmektedir (Liu vd., 2020; Roll & Wylie, 2016; Zawacki-Richter vd., 2019). Öğrencilerin derste başarısız olma veya dersten ayrılma olasılığını hesaplamada algoritmalarından faydalanılabilir (Bahadır, 2016) veya öğrenci başarısını sürekli analiz etme konusunda yardımcı olabilir (Zawacki-Richter vd., 2019). Ancak bu desteklerinin yanında bazı etik sorunlara da yol açabileceği düşünülmektedir. Zawacki-Richter ve diğerlerine (2019) göre öğretim elemanları ve öğretmenlerin işlerini sohbet robotlarının alma ihtimali veya öğrenciler ve öğretmenler hakkında karar verebilmesi için YZ’nin yoğun bilgi birikimine sahip olması ve bu bilginin gizliliğinin sağlanmasında yaşanabilecek zorluklar bu etik sorunlardan birkaçı olabilir.

Luckin ve diğerleri (2016), eğitimde kullanılan YZ uygulamalarını üç kategoride toplamıştır: kişisel öğretmenler, işbirlikçi öğrenme için akıllı destek ve akıllı sanal gerçeklik. Baker ve Smith (2019) ise EYZ araçlarını öğrenciye, öğretmene ve sisteme yönelik araçlar olarak sınıflandırmıştır. Alam (2021) YZ’nin eğitimde şu iki konuda yardımcı olabileceğini ifade etmiştir: eğitim süreci (eğitim sürecindeki rutin işlere yardım ve bu süreçteki değişiklikler) ve eğitim ortamı ve içeriği (bir konuya yönelik hangi tür bir eğitime ihtiyaç duyulduğu). Hem eğitim sürecinde hem de eğitim ortamının ve içeriğinin oluşturulmasında şüphesiz öğrencilerin olduğu kadar öğretmenlerin ve öğretim elemanlarının da kendilerine yardımcı olacak uygulamaların gelişimi hakkında bilgi sahibi olmaları önemlidir. Ouyang ve Jiao (2021), EYZ’nin kullanımı için üç paradigmaya dikkat çekmiş ve bu paradigmaları bir tabloda özetlemiştir (Tablo 1).

Tablo 1.*EYZ uygulamaları için üç paradigma (Ouyang & Jiao, 2021)*

| Paradigmalar | Teorik temel | Uygulamalar | YZ teknikleri |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1. Paradigma: YZ yönlendirmeli, öğrencilerin alıcı olduğu | Davranışçı | Zeki öğretim sistemlerinin ilk çalışmaları | İlişkisel istatistik teknikleri temelli YZ |
| 2. Paradigma: YZ destekli, işbirlikçi olarak öğrenen | Bilişsel, sosyal yapılandırıcılık | Diyalog temelli öğretim sistemleri Keşfedici öğrenme çevreleri | Bayes ağı, doğal dil işleme, Markov karar ağaçları |
| 3. Paradigma: YZ ile güçlendirilmiş, öğrencinin lider olduğu | Bağlantıcılık, karmaşık uyarlanabilir sistem | İnsan-bilgisayar işbirliği, kişiselleştirilmiş/uyarlanabilir öğrenme | Beyin-bilgisayar ara yüzü, makine öğrenmesi, derin öğrenme |

Tabloya göre, öğrenciler EYZ uygulamalarının yönlendirdiği, YZ tarafından desteklenen veya YZ ile güçlendirilmiş uygulama süreçlerine dâhil olabilir (Ouyang & Jiao, 2021).

Sınıflarda kullanılabilecek uygulamalara ve etkilerine yönelik araştırmalar hızla gelişmektedir ancak öğretmenler YZ uygulamalarının öğrencileri desteklemede faydalanabilecekleri yönlerini henüz yeni keşfetmeye başlamışlardır (Zawacki-Richter vd., 2019). Bu keşif sürecinde öğretmenlere ve araştırmacılara EYZ uygulamaları hakkında eğilimlerin yönünü göstermek önemlidir. Bu nedenle bu çalışma ile Türkiye Cumhuriyeti'nin 100. yılında araştırmacılara bir perspektif oluşturmak istenmiştir. YZ'nin eğitimde kullanılması ile ilgili derleme çalışmaları incelendiğinde, bireysel eğitim, yenilikçi öğretim yöntemleri, teknoloji destekli değerlendirmeler ve öğrenci-öğretmen iletişimi (Chassignol vd., 2018); YZ'nin eğitim alanında kullanımı sırasında karşılaşılan zorluklar (Alam, 2021); akıllı ders verme sistemlerine yardımcı olma ve değerlendirme sürecini kolaylaştırma (Tang vd., 2023); YZ uygulamalarının işlevi, gelişmiş YZ uygulamaları ve YZ'nin öğrenciler üzerine etkisi (Ouyang vd., 2022); YZ'nin tahmin özelliği, ölçme ve değerlendirme, kişiselleştirme ve akıllı ders sistemlerine yönelik sonuçlara ulaşan (Zawacki-Richter vd., 2019), YZ'nin belli bir alanına yönelik çalışmalara odaklanan (González-Calatayud vd., 2021; Karaca vd., 2021) ve çeşitli özelliklerine göre makalelerin sınıflandırıldığı (Akdeniz & Özdiç, 2021; Güzey vd., 2023) çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Özellikle Türkiye'de gerçekleştirilen çalışmaların analiz edildiği Akdeniz ve Özdiç'in (2021) araştırmaları incelendiğinde, araştırmanın 2019 yılında gerçekleştirildiği görülmektedir. Akdeniz ve Özdiç (2021) bu yılda gerçekleştirdikleri çalışmada 37 araştırmayı değerlendirmişlerdir. Ancak Türkiye kaynaklı gerçekleştirilen içerik analizi çalışmalarında YZ uygulamasının

rolüne yönelik özetleyici bilgilere rastlanmamıştır. Bu çalışma ile ortaya konacak sonuçlar, YZ destekli ders tasarımı yapmak isteyen öğretmenler, öğretim elemanları veya öğretmen adayları için fayda sağlayabilir. Hızla ilerleyen bir alan olarak YZ'nin eğitimdeki uygulamalarına dayalı çalışmaların bu süreçte çeşitlenebileceği düşüncesiyle bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda Cumhuriyet'in 100. yılında gelecek yüzyıllar için bir nişan taşı olması bakımından bu çalışma önemsenmektedir. Bu doğrultuda çalışmanın temel amacı, Cumhuriyet'in 100. yılında EYZ uygulamalarına dayalı Türkiye'de yayımlanan araştırma makalelerinin ve lisansüstü tezlerin araştırma eğilimlerini incelemektir. Bu temel amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma soruları oluşturulmuştur:

1. EYZ uygulamalarına yönelik araştırma makaleleri ve lisansüstü tezlerin yıllara göre dağılımı nasıldır?
2. EYZ uygulamalarına yönelik araştırma makaleleri ve lisansüstü tezlerin araştırma yöntemlerine göre dağılımı nasıldır?
3. EYZ uygulamalarına yönelik araştırma makaleleri ve lisansüstü tezlerin çalışma grubuna göre dağılımı nasıldır?
4. EYZ uygulamalarına yönelik araştırma makaleleri ve lisansüstü tezlerin öğrenme alanlarına göre dağılımı nasıldır?
5. EYZ uygulamalarına yönelik araştırma makaleleri ve lisansüstü tezlerde YZ'nin rolü nedir?

Yöntem

Bu çalışmada veriler “sistemik incelemeler ve meta-analizlerde takip edilen raporlama maddeleri (preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses [PRISMA])” prensiplerine dayalı sistemik derleme yöntemine göre elde edilmiştir. Sistemik derlemede belirli sorulara cevap aramak için dâhil edilecek ve çıkarılacak çalışmaları belirleyerek açık, sistemik ve tekrarlanabilir bir araştırma planlanır (Gough vd., 2017). Moher ve diğerleri (2009) sistemik derleme için 27 maddeden oluşan ve bir araştırmanın tüm bölümlerini içeren, kontrol listesi şeklinde bir akış diyagramı belirlemiştir. Bu çalışmada verilerin toplanma süreci, Moher ve diğerlerinin (2009) önerdiği bu kontrol listesinin “Yöntem” bölümü çerçevesinde iletmiştir. Aşağıdaki bölümlerde çalışmaya dâhil edilme ve çıkarılma kriterleri ile analiz edilmesine karar verilen çalışmaların belirlenme sürecine dair bilgiler sunulmuştur.

Araştırma kelimeleri ve kriterlerin belirlenmesi

Araştırma kelimelerinin ve kriterlerinin belirlenmesine dair bilgiler Tablo 2'de özetlenmiştir. Buna göre, Türkiye Cumhuriyeti'nin 100. yılında, Türkiye

kaynaklı çalışmalara yer verilerek, ülke çapında nitelikli yayınların sonuçlarının ortaya koyulması amacıyla, ULAKBİM TR Dizin ve YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanları kullanılarak, Türkçe ve İngilizce dillerinde yazılan Türkiye orijinli araştırma makaleleri ve lisansüstü tezler incelenmiştir.

Tablo 2.

Araştırmaya dâhil etme ve çıkarma sürecine yönelik kriterler

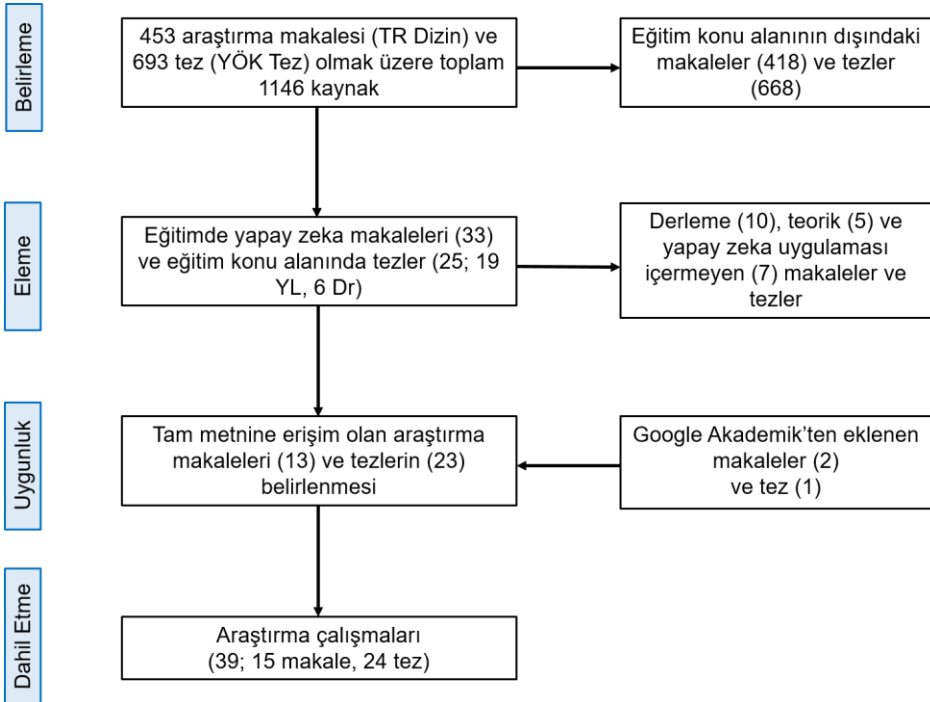
| Dâhil etme kriterleri | Çıkarma kriterleri |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ULAKBİM TR Dizin ve YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanları | Diğer veri tabanları |
| Türkçe ve İngilizce dillerinde yayımlanan makaleler ve tezler | Diğer dillerde yayımlanan makaleler |
| Araştırma makaleleri ve lisansüstü tezler | Konferans bildirimleri, kitap/kitap bölümleri, haberler, posterler, derleme makaleleri, editöre mektup gibi çalışmalar |
| YZ'nin eğitimsel uygulamaları | YZ'nin diğer alanlara etkileri |
| Tam metnine erişim sağlanan çalışmalar | Yalnızca özeti bulunan veya açık erişimi kısıtlı çalışmalar |
| Ağustos 2023 yılı ve öncesi yayımlanan çalışmalar | |
| Başlık, özet, anahtar kelimeler ve metin içinde; “yapay zekâ”, “algoritma”, “sohbet robotu”, “artificial intelligence”, “algorithm”, “chat bot” kelimelerinden biri veya birkaçını içermesi | |

Tablo 2’de belirtilen kriterlere göre ULAKBİM TR Dizin veri tabanında yayımlanan araştırma makaleleri (n=453) ile YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanında yayımlanan lisansüstü tezlerin (n=693) YZ’nin eğitimsel uygulamaları dışında kalan YZ’nin diğer alanlarda kullanılmasına dair araştırmalar çalışma havuzundan çıkarılmıştır (n=1086). Türkiye Cumhuriyeti’nin 100. yılına özel olarak araştırmalar incelendiğinden ve YZ’nin henüz eğitimsel uygulamalarının yaklaşık 30 yıllık bir geçmişi olduğundan, herhangi bir başlangıç tarihi belirlemeksizin, 2023 ve önceki yıllardaki çalışmaların tamamı araştırmaya dâhil edilmiştir. Buna göre Ağustos 2023’te verileri toplanan bu çalışma sonucunda, bu çalışmada belirtilen kriterler çerçevesinde, YZ uygulamalarını içeren ilk çalışmanın 2004 yılında yayımlandığı görülmektedir.

Eleme süreci ve değerlendiriciler arası güvenilirlik

Eleme aşaması; tekrarlayan makalelerin, seçilme kriterlerini taşımayan makalelerin/tezlerin, özet başlığında YZ’nin eğitimsel uygulamaları olmasına rağmen tam metninde bu uygulamaları içermeyen makalelerin/tezlerin

çıkartılması, erişim sağlanamayan makaleler/tezler için kartopu yöntemiyle Google Akademik'te farklı yayımlanma ortamlarının kontrol edilmesi ve sonuç olarak araştırma verilerini elde etme süreciyle tamamlanmıştır (Şekil 1). Bu süreçte 1146 kaynaktan eğitim konu alanı dışında (n=1086), araştırma makalesi olarak isimlendirilmiş ancak derleme veya teorik süreçlere dayanan (n=15) ve YZ'nin eğitimsel uygulamalarını içermeyen (n=7) çalışmalar çıkarılarak tam metnine erişilen 36 çalışma (13 araştırma makalesi, 23 tez) kaydedilmiştir. Google Akademik'te tekrar arama sonucunda 2 araştırma makalesi ve 1 tez daha eklenerek 15 araştırma makalesi ve 24 tez ile toplamda 39 çalışma araştırma kapsamına alınmıştır. Belirlenen çalışmaların değerlendiriciler arası güvenilirliğini sağlamak için fen eğitimi alanında bir öğretim üyesi de seçim kriterlerini ve yollarını kontrol etmiştir. Yazarın ilk aşamada ulaştığı çalışmalar ikinci uzman tarafından belirlenen kriterlerde elenerek sonuçlar karşılaştırılmıştır. İlk aşama karşılaştırmada %90 uyum hesaplanmış, daha sonra değerlendiricilerin içerik bakımından fikir birliği sağlanmasıyla %100 uyum sağlanmıştır.



Şekil 1. PRISMA diyagramına göre çalışmaların seçim süreci (Moher ve diğerlerinin (2019) önerdiği diyagramdan uyarlanmıştır)

Analiz

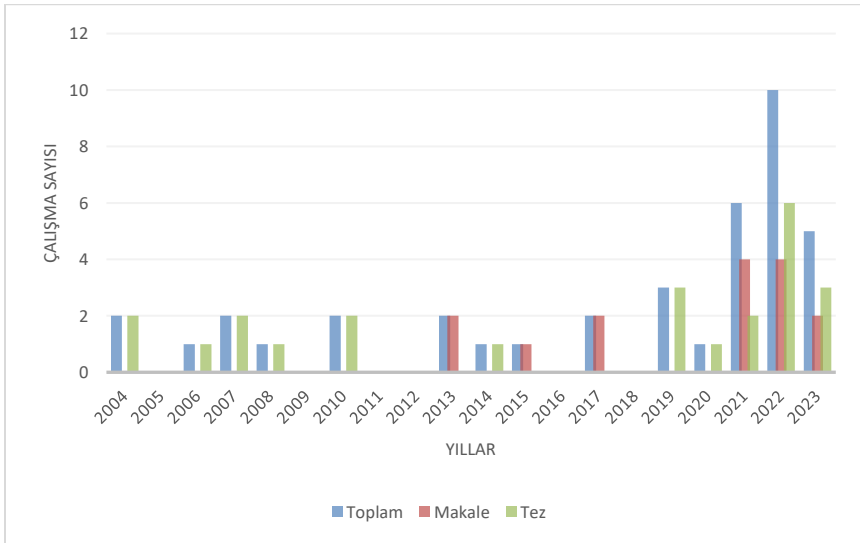
Araştırmada YZ'nin eğitimsel uygulamalarına dair elde edilen çalışmaların analizinde betimsel içerik analizi kullanılmıştır. Bu yöntem, belirli bir konuda ele alınan çalışmaların eğiliminin ve araştırma sonuçlarının sistematik bir şekilde tanımlanmasına dayanır (Çalık & Sözbilir, 2014). Bu sayede ele alınan konu hakkında çalışma yapmak isteyenlere bir bakış açısı sunulur (Cohen vd., 2007). Bu çalışmada eğitim alanında YZ uygulamaları hakkında seçilen çalışmalar belirlenen araştırma sorularına göre frekanslarla sunulmuştur. Bulgular çeşitli grafiklerle görselleştirilerek sunum zenginleştirilmiştir. Son bulgular için Baker ve Smith'in (2019) önerdiği EYZ araçlarının fayda sağladığı ölçütler (öğrenci, öğretmen ve sistem) ile Alam'ın (2021) ifade ettiği ölçütler (eğitim süreci ve eğitim ortamı/içeriği) dikkate alınmıştır. Analizin güvenilirliği için fen eğitimi alanında bir uzmanın sürekli görüşleri alınmıştır. Aynı zamanda her bir araştırma sorusunun sonucu ayrıntılı olarak açıklanmış ve incelenen kaynaklar çalışma sonunda listelenmiştir (Ek 1).

Sonuçlar

Araştırma sonucunda belirlenen kriterlere göre 2004-2023 yılları arasında toplam 39 çalışma (15 araştırma makalesi ve 24 lisansüstü tez) analize tabi tutulmuş ve araştırma sorularına göre sonuçları aşağıda verilmiştir.

Çalışmaların yıllara göre dağılımı

Belirlenen kriterlere göre araştırmada yer alan çalışmaların yıllara göre dağılımı Şekil 2'de gösterilmektedir.



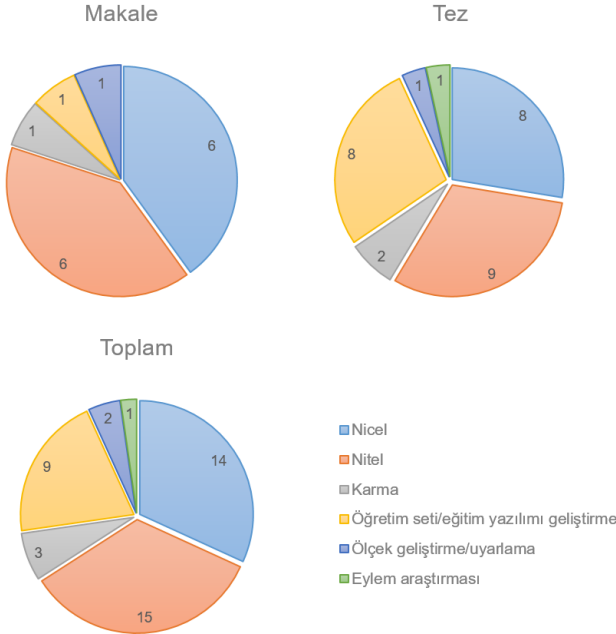
Şekil 2.

Araştırma makaleleri ve lisansüstü tezlerin yıllara göre dağılımı

Şekil 2'ye göre, YZ uygulamalarının yer aldığı eğitim çalışmalarının 2004-2023 yılları arasında gerçekleştirildiği; 2005, 2009, 2011, 2012, 2016 ve 2018 yıllarında belirlenen kriterlere uygun çalışmaların bulunmadığı görülmektedir. Bu yıllarda en çok çalışma 2021 (n=6), 2022 (n=10) ve 2023 (n=5) yıllarında oluşturulmuştur. EYZ uygulamasına yönelik ilk tez çalışması 2004 yılında yayımlanmışken, 2013 yılına kadar araştırma makalesine rastlanmamıştır. Grafik daha ayrıntılı incelendiğinde, son beş yılda gerçekleştirilen çalışmaların 20 yıllık bu periyotta ele alınan çalışmaların %64'ünü oluşturduğu görülmektedir.

Çalışmaların araştırma yöntemlerine göre dağılımı

Araştırmaya dâhil edilen makale ve tezlerde kullanılan araştırma yöntemleri Şekil 3'te gösterilmektedir.



Şekil 3.

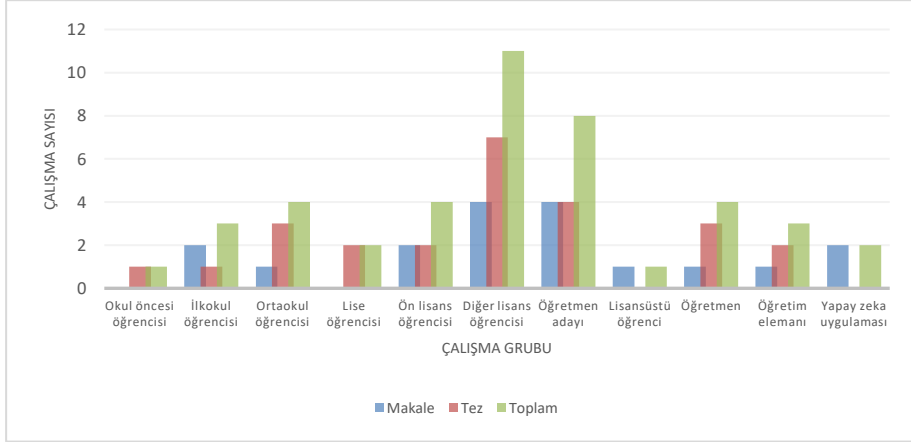
Araştırma makaleleri ve lisansüstü tezlerde kullanılan araştırma yöntemleri

Şekil 3 incelendiğinde, nicel (n=14; 8 tez, 6 makale) ve nitel (n=15; 9 tez, 6 makale) araştırma yöntemine dayalı çalışmalar ile öğretim seti/eğitim yazılımı geliştirmeye dayalı (n=9; 8 tez, 1 makale) çalışmalara ağırlık verildiği görülmektedir. Karma yöntem araştırmaları (n=3) ile ölçek geliştirme/uyarlama (n=2) ve eylem araştırması (n=1) az sayıda kullanılmıştır. Makalelerde eylem araştırmasına göre tasarlanan çalışmaya rastlanmamıştır. Özellikle tezlerde eğitim konu alanı dışında sınıflandırılmasına rağmen EYZ'yi ele alan çalışmaların

büyük oranda öğretim seti/eğitim yazılımı geliştirmeye yönelik olduğu görülmektedir.

Araştırmaların çalışma grubuna göre dağılımı

Araştırmaya dâhil edilen makale ve tezlerin çalışma grubuna göre dağılımı Şekil 4’te gösterilmektedir.



Şekil 4.

Araştırma makaleleri ve lisansüstü tezlerin çalışma grubuna göre dağılımı

Şekil 4’e göre, çalışma grubu olarak, okul öncesi düzeyinden lisansüstü düzeye kadar tüm eğitim kademelerindeki öğrenciler ve göreve başlamış öğretmen/öğretim elemanları ve YZ uygulaması, makale veya tezlerde yer almıştır. En çok çalışma öğretmen adayları ($f=8$) ve diğer lisans öğrencileri ($f=11$) ile gerçekleştirilmiştir. Bazı araştırmaların birden çok çalışma grubu seçtiği araştırma sonuçlarına göre, makalelerde okul öncesi ve lise düzeyinde öğrenim gören katılımcılara yer verilmediği; tezlerde ise lisansüstü öğrenci ve YZ uygulamasının kendisinin çalışma grubu olarak yer almadığı görülmüştür.

Çalışmaların öğrenme alanlarına göre dağılımı

Araştırmaya dâhil edilen makale ve tezlerin öğrenme alanına göre dağılımı Tablo 3’te gösterilmektedir.

Tablo 3.

Araştırma makaleleri ve lisansüstü tezlerin öğrenme alanlarına göre dağılımı

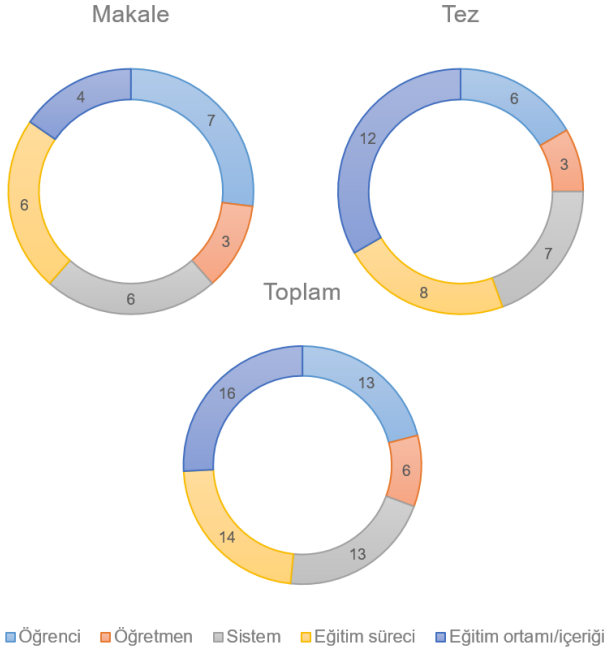
| Öğrenme alanı | Makale (f) | Tez (f) | Toplam (f) |
|------------------------|------------|---------|------------|
| Genel eğitim | 4 | 7 | 11 |
| Bilgisayar eğitimi | 3 | 4 | 7 |
| Güzel sanatlar eğitimi | 1 | 3 | 4 |
| Matematik eğitimi | 1 | 2 | 3 |

| | | | |
|------------------------------|---|---|---|
| Mühendislik-mimarlık eğitimi | 1 | 2 | 3 |
| Türkçe eğitimi | 2 | - | 2 |
| Fen bilgisi eğitimi | 2 | - | 2 |
| Sosyal bilgiler eğitimi | 1 | 1 | 2 |
| Dil eğitimi | 1 | 1 | 2 |
| Okul öncesi eğitimi | 1 | 1 | 2 |
| Özel eğitim | - | 1 | 1 |
| Sınıf eğitimi | 1 | - | 1 |
| Turizm eğitimi | 1 | - | 1 |
| İşletme-iktisat eğitimi | - | 1 | 1 |

Tablo 3'e göre, tüm eğitim alanlarını içeren (f=11) ve bilgisayar eğitimine (f=7) yönelik çalışmaların ağırlıklı olduğu, özel eğitim, sınıf eğitimi, turizm eğitimi ve işletme-iktisat eğitimine dair çalışmaların az sayıda olduğu görölmektedir. Ayrıca bazı araştırmalar birden fazla alanda gerçekleştirildiği için sonuçlar frekans verilerek gösterilmiştir. Örneğin çalışmaya dahil edilen bir makale matematik eğitimi, sınıf eğitimi, okul öncesi eğitimi ve Türkçe eğitimi alanlarına hitap etmektedir. Zorunlu eğitim sürecinde tüm öğrenme alanlarına yönelik çalışmalar gerçekleştirilmekle birlikte, mesleki eğitime yönelik çalışmalar da yer almıştır.

Çalışmalarda yapay zekâ uygulamasının rolü

Araştırmaya dâhil edilen makale ve tezlerde YZ uygulamasının rolüne dair bilgiler Şekil 5'te gösterilmektedir.



Şekil 5.

Araştırma makaleleri ve lisansüstü tezlerde YZ'nin rolü

Şekil 5'e göre, incelenen çalışmalarda YZ uygulamaları eğitim ortamı/içeriği (f=16; 12 tez, 4 makale), eğitim süreci (f=14; 8 tez, 6 makale), YZ uygulama sisteminin kendisi (f=13; 7 tez, 6 makale), öğrenciler (f=13; 6 tez, 7 makale) ve öğretmenlere (f=6; 3 tez, 3 makale) yönelik olarak kullanılmıştır. Birçok çalışmada öğrenci veya öğretmen ile birlikte eğitim süreci veya eğitim ortamı/içeriğine birlikte değinildiğinden, YZ'nin bu alanların neredeyse tamamına yönelik roller üstlendiği söylenebilir.

Tartışma ve Öneriler

Bu çalışmada Türkiye Cumhuriyeti'nin 100. yılında araştırmacılara bir gösterge olması amacıyla, Türkiye'de YZ'nin eğitimde kullanıldığı araştırma makaleleri ve lisansüstü tezler sistematik olarak derlenmiştir. Bu çalışma EYZ çalışmalarını içeren, TR Dizin ULAKBİM'de taranan dergilerde yayımlanan araştırma makaleleri ve YÖK Ulusal Tez Merkezinde yer alan lisansüstü tezlerle sınırlıdır. Bu sınırlamanın temel sebebi, YZ'nin kullanıcıları olarak öğretmenler, öğretmen adayları ve öğretim elemanları için ders içi çalışmalar hakkında bilgi verilmesidir. Bu özellikleri sağlayan çalışmada 1146 kaynak arasına EYZ uygulamalarını içeren yalnızca 39 makale ve teze ulaşılmıştır. Herhangi bir yıl sınırlaması olmaksızın tüm çalışmalar incelenmesine rağmen az sayıda çalışmaya ulaşılması tamamen YZ'nin eğitimsel uygulamalarına dair çalışmalara

odaklanılmasıyla açıklanabilir. Nitekim Meço ve Coştu (2022) da benzer bir çalışma için kullandıkları anahtar kelimeyi öne sürerek az sayıda çalışmayı analiz ettiklerini ifade etmişlerdir. Araştırma sonucunda, belirlenen kriterlere uygun olarak ilk çalışmanın 2004 yılında yayımlandığı görölmektedir. Dolayısıyla Türkiye’de eğitim alanında YZ ile ilgili çalışmaların son 20 yıl içinde gerçekleştirildiği söylenebilir. Luckin ve diğerleri de (2016) YZ’nin eğitim uygulamalarında son 30 yıldır yaygın olarak kullanıldığını ifade etmiştir. Türkiye’de de YZ’ye dair çalışmalar 1990’lı yıllardan itibaren devam etmektedir. Ancak bu çalışmada araştırma makaleleri ve YZ’nin eğitimsel uygulamalarını ele alan tezler incelendiğinden, ilerleyen yıllarda çalışmalara rastlanması olağandır. Ayrıca gerçekleştirilen çalışmaların son beş yılda katlanarak artması da bu alana yönelik ilginin hızla ilerlediğini göstermektedir. Türkiye kaynaklı çalışmaları inceleyen benzer araştırmalar (Akdeniz & Özdiñç, 2021; Meço & Coştu, 2022) da farklı yıllar için gerçekleştirdikleri analizler sonucunda ilerleyen yılların YZ alışmaları için trendi artan bir gelişim gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır. Web of Science ve Google Akademik’te yer alan, “yapay zekâ” ve “eğitim” anahtar kelimeleri kullanılarak yapılan tarama sonucu ulaşılan kaynakların son 10 yıl içinde giderek arttığı (Chen vd., 2020), 2004 yılından itibaren 2019 yılına kadar e-öğrenme konularında YZ’nin kullanıldığı çalışmalarda yükselen bir eğilim olduğu (Tang vd., 2023) sonuçları da, ulusal kaynakların uluslararası çalışmalarla benzer olarak, YZ’nin eğitim çalışmalarında ilerleyen tarihlerde daha çok yer alacağını göstermektedir.

İncelenen çalışmaların büyük çoğunluğu nicel veya nitel araştırma yöntemleri kullanılarak desenlenmiştir. Karma yöntem araştırması ve eylem araştırmasına dayanan çalışmaların oldukça kısıtlı olduğu görölmektedir. Tang ve diğerleri (2023), e-öğrenme alanında YZ çalışmalarının büyük oranda nicel araştırmalara dayandırıldığı, karma ve nitel araştırmaların az sayıda kaldığı sonucuna ulaşmıştır. Bu araştırmada da nicel çalışmaların sayısı fazla, karma yöntem araştırmalarının sayıca az olması benzer sonuçları desteklemektedir. YZ konusu Türkiye’de eğitim alanındaki çalışmalarda henüz 20 yıllık bir tarihe dayandığından, çeşitli öğrenme alanlarında uygulanarak etkisinin araştırıldığı veya bir durumu ortaya koyan çalışmaların sıklıkla yayımlanması, henüz uygulamaların ilk denemelerinin yapılması veya bireylerin konu hakkındaki görüşlerine göre şekillenmesi amacına dayanabilir. İlerleyen yıllarda daha derin araştırmaların gerçekleştirilmesi, öğretim modelleri/ürünlerinin denenmesi gibi uygulamalarla karma yöntem ve eylem araştırmalarının sayısının artması tahmin edilmektedir.

Araştırmaların incelenmesi sonucunda, lisans düzeyinde çalışma grubunun araştırmalarda en çok tercih edilen grup olduğu görölmüştür. Hem öğretmen adayları hem de diğer lisans derecesindeki bölümlerde katılımcılar çalışmalara en çok dâhil edilen grup olmuştur. Bu alışma grubunu ön lisans öğrencileri

takip etmektedir. K-12 düzeyinde tüm kademeler için çalışmalar gerçekleştirilmiş olması, kısıtlı sayıdaki çalışmalar içinde örnek olması bakımından önemli bulunmuştur. Aynı zamanda mesleğe başlamış gruplarda çalışmaların gerçekleştirilmesi, onlar için örnek oluşturacak çalışmaları ortaya koyması bakımından önemsenmektedir. Araştırma sonucunda bu alana yönelik çalışmaların kısıtlı olduğu görülmektedir. Akdeniz ve Özdiñ'in (2021) çalışmaları da Türkiye'de en çok üniversite öğrencilerinin çalışma grubu olarak seçildiği sonucunu ortaya koymuştur. Üniversitedeki araştırmacıların daha kolay ulaşabildiği çalışma grupları ile araştırmalarını gerçekleştirme sık rastlanan bir durumdur. Ancak özellikle öğretmen eğitimi içeren programlarda öğretmenlerin derslerine uyarlayabilecekleri uygulamaları deneyimlemeleri önemsenmektedir. Bu nedenle gelecek araştırmalarda öğretmenlerin sürece bire bir dâhil olduğu projelere daha çok yer verilmesi önerilir.

Çalışmalarda eğitimin tüm alanlarını içine alan genel eğitim uygulamalarında YZ'nin yaygın olarak kullanıldığı, bununla birlikte en çok bilgisayar öğretimi için kullanıldığı görülmektedir. Ancak özel bir öğrenme alanına yönelik çalışmalara halen oldukça ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Tang ve diğerleri (2023) de bu araştırmayla benzer şekilde en çok bilgisayar bilimlerinde araştırmaların gerçekleştirildiği ve tüm alanlarda çalışmaların varlığına dikkat çekmektedir. Bununla birlikte, bir öğretim seti/eğitim yazılımı geliştirme çalışmalarının da eğitimin tüm alanlarını içerdiği görülmüştür. Bu sonuçlara dayanarak, bir öğrenme alanı üzerine geliştirilen YZ programları veya uygulamalarının dersle bütünleştirilmiş uygulamalarına dair çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Araştırmacıların veya öğretmenlerin özellikle bir alana özgü uygulamaların geliştirilmesinden deneme sürecine kadar YZ destekli uygulamaları derslerine dâhil etmeleri önerilir.

Eğitim araştırmalarında YZ'nin rolüne yönelik çalışmalar incelendiğinde, eğitim ortamı/içeriğinin geliştirilmesi, eğitim sürecine entegre edilmesi, YZ sisteminin değerlendirilmesi ve öğrencilerin başarı, tutum veya becerilerine etkisi açısından YZ kullanılmıştır. Chiu ve diğerleri (2023), bu rollerin literatürde 13 kategoride toplandığını ifade etmiştir. Aynı zamanda bu rolleri 4 grupta sınıflandıran Chiu ve diğerleri (2023), YZ'nin öğrenme, öğretme, değerlendirme ve yönetme şeklinde uyarlanabileceğini belirtmiştir. Tang ve diğerleri (2023) de YZ'nin rollerini, yapay uygulamalarını kullanarak, zeki öğretim sistemleri, ölçme/değerlendirme, profil oluşturma/tahmin ve uyarlama sistemleri/kişiselleştirme şeklinde sınıflandırmıştır. Bu çalışmada eğitim ortamı/içeriği oluşturma ve eğitim sürecinde YZ'nin kullanılması Chiu ve diğerlerinin (2023) yönetme kategorisiyle; Tang ve diğerlerinin (2023) uyarlama sistemleri/kişiselleştirme kategorisi ile örtüşmektedir. Dolayısıyla Türkiye'de son 20 yılda gerçekleştirilen çalışmalarda YZ'nin öğretim sürecine müdahale etmeye yönelik rolünün baskın olduğu söylenebilir. Bu yönüyle araştırmacıların

veya derslerinde bu uygulamalara yer vermek isteyen öğretmenlerin kullanımı için önemli kaynaklar sunabilir.

Çıkarım

Türkiye Cumhuriyeti'nin 100. yılında EYZ'nin ele alındığı bu çalışmanın sonuçlarına göre, Türkiye'de araştırma makaleleri ve tezler son 20 yılda yayımlanmış ve son beş yılda ilerleyen bir ivme kazanmıştır. Nicel ve nitel araştırmaların ağırlıklı olduğu çalışmalarda karma yöntem araştırmaları kullanılarak konunun tarafıca incelenmesine ihtiyaç bulunmaktadır. Araştırmalarda her öğretim kademesinden katılımcılar bulunmakla birlikte lisans öğrencileri çalışma grubu olarak sıklıkla tercih edilmiştir. Eğitimin tüm alanlarını kapsayacak uygulamaların yoğunlukta olduğu çalışmalar spesifik bir konu için geliştirilecek çalışmaların alana katkı sağlayacağını göstermektedir. Çalışmalarda YZ özellikle eğitim ortamı ve eğitim sürecine katkısı bakımından önemli rollerde kullanılmıştır. Alanın önemli dergileri ve konferansları 2023 yılında gelecek sayılar için tema olarak YZ'yi önermektedir. Hem eğitimin özel alanlarında YZ'nin kullanılmasına yönelik talepler ve derslerde bu teknolojiye yönelik gereksinimler hem de yayıncıların teşvikleri YZ'nin uzun bir süre eğitim çalışmalarında yer alacağını göstermektedir.

Kaynakça

- Akdeniz, M., & Özdiñç, F. (2021). Eğitimde yapay zekâ konusunda Türkiye adresli çalışmaların incelenmesi. *YYÜ Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 18(1), 912-932. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.938734>
- Alam, A. (2021, 26-27 November). *Possibilities and apprehensions in the landscape of artificial intelligence in education* [Conference presentation]. International Conference on Computational Intelligence and Computing Applications (ICCICA), Nagpur, India. <https://doi.org/10.1109/ICCICA52458.2021.9697272>
- Bahadır, E. (2016). Using neural network and logistic regression analysis to predict prospective mathematics teachers' academic success upon entering graduate education. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 16(3), 943-964. <https://doi.org/10.12738/estp.2016.3.0214>.
- Baker, T., & Smith, L. (2019). *Educ-AI-tion rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges*. Nesta. Retrieved from https://media.nesta.org.uk/documents/Future_of_AI_and_education_v5_WEB.pdf
- Birer, G. C. (2023). ChatGPT. *TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*, 56(662), 36-37.
- Chassignol, M., Khoroshavin, A., Klimova, A., & Bilyatdinova, A. (2018). Artificial intelligence trends in education: A narrative overview. *Procedia*

- Computer Science*, 136, 16-24.
- Chen, L., Chen, P., & Lin, A. Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Chiu, T. K. F., Xia, Q., Zhou, X., Chai, C. S., & Cheng, M. (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118>
- Chiu, T. K. F. (2021). A holistic approach to Artificial Intelligence (AI) curriculum for K-12 schools. *TechTrends*, 65, 796-807. <https://doi.org/10.1007/s11528-021-00637-1>
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. (6th Ed.). Routledge.
- Cooper, G. (2023). Examining science education in ChatGPT: An exploratory study of generative artificial intelligence. *Journal of Science Education and Technology*, 32, 444-452. <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10039-y>
- Çalık, M. & Sözbilir, M. (2014). Parameters of content analysis. *Education and Science*, 39(174), 33-38. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2014.3412>
- González-Calatayud, V., Prendes-Espinosa, P., & Roig-Vila, R. (2021). Artificial intelligence for student assessment: A systematic review. *Applied Sciences*, 11(12), 5467. <https://doi.org/10.3390/app11125467>
- Gough, D., Oliver, S., & Thomas, J. (2017). *An introduction to systematic reviews*, (2nd ed.). SAGE.
- Güzey, C., Çakır, O., Athar, M. H., Yurdaöz, E., & Saad, S. (2023). Eğitimde yapay zekâ konusunda yapılmış çalışmaların içerik analizi. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 5(1), 66-77. <https://doi.org/10.53694/bited.1060730>
- Hwang, G. J., Xie, H., Wah, B. W., & Gašević, D. (2020). Vision, challenges, roles and research issues of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100001>.
- Karaca, O., Çalışkan, S. A., & Demir, K. (2021). Medical artificial intelligence readiness scale for medical students (MAIRS-MS) - development, validity and reliability study. *BMC Medical Education*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02546-6>
- Liu, S., Guo, D., Sun, J., Yu, J., & Zhou, D. (2020). MapOnLearn: The use of maps in online learning systems for education sustainability. *Sustainability*, 12(17), 7018. <https://doi.org/10.3390/su12177018>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed-an argument for AI in education*. Pearson. Retrieved from

- <http://discovery.ucl.ac.uk/1475756/>
- Meço, G., & Coştu, F. (2022). Eğitimde yapay zekânın kullanılması: Betimsel içerik analizi çalışması. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(23), 171-193. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sbed/issue/70445/1092727>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097.t001>
- Ouyang, F., Zheng, L., & Jiao, P. (2022). Artificial intelligence in online higher education: A systematic review of empirical research from 2011 to 2020. *Education and Information Technologies*, 27, 7893–7925. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10925-9>
- Ouyang, F., & Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020>
- Roll, I., & Wylie, R. (2016). Evolution and revolution in artificial intelligence in education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26, 582–599, <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0110-3>
- Talan, T. & Kalıncara, Y. (2023). The role of artificial intelligence in higher education: ChatGPT assessment for anatomy course. *Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri ve Bilgisayar Bilimleri Dergisi*, 7(1), 33-40. <https://doi.org/10.33461/uybisbbd.1244777>
- Tang, K. Y., Chang, C. Y., & Hwang, G. J. (2023) Trends in artificial intelligence-supported e-learning: a systematic review and co-citation network analysis (1998–2019). *Interactive Learning Environments*, 31(4), 2134–2152, <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1875001>
- VanLehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. *Educational Psychologist*, 46(4), 197–221. <https://doi.org/10.1080/00461520.2011.611369>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(39), <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zeide, E. (2019). Artificial intelligence in higher education: Applications, promise and perils, and ethical questions. *EDUCAUSE Review*, 54(3), 31–39. Retrieved from <https://er.educause.edu/-/media/files/articles/2019/8/er193104.pdf>

Ek 1: Araştırmaya dâhil edilen çalışmalar listesi

Makaleler

- Akkaya, B., Özkan, A., & Özkan, H. (2021). Yapay Zekâ Kaygı (YZK) Ölçeği: Türkçeye uyarlama, geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Alanya Akademik Bakış*, 5(2), 1125-1146. <https://doi.org/10.29023/alanyaakademik.833668>
- Arcı, N., & Karacı, A. (2013). Türkçe öğrenimi için web tabanlı zeki öğretim sistemi (TÜRKZÖS) ve değerlendirmesi. *Turkish Studies*, 8, 65-87. <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.4878>
- Aytaç, Z., 2022 Üniversite öğrencilerinin yapay zekâ öğrenme ve iş değiştirme kaygılarının otonom araçlar ve akıllı evler özelinde değerlendirilmesi. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 57(4), 2975-2989. <http://dx.doi.org/10.15659/3.sektor-sosyal-ekonomi.22.12.1867>
- Bayram, K., & Çelik, H. (2023). Yapay zekâ konusunda muhakeme ve girişimcilik becerileriyle bütünleştirilmiş sosyo-bilim etkinliği: Fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşleri. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 11(1), 41-78. <https://doi.org/10.56423/fbod.1241946>
- Çetin, M., & Aktaş, A. (2021). Yapay zekâ ve eğitimde gelecek senaryoları. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 18, 4225-4268. <https://doi.org/10.26466/opus.911444>
- Ertürk, M., & Üzümcü, N. E. (2022). Görsel iletişim tasarım eğitiminin değerlendirme süreçlerinde üçüncü göz: bir yapay zekâ modeli. *Sanat & Tasarım Dergisi*, 12(1), 191-202. <https://doi.org/10.20488/sanattasarim.1133850>
- Göksel, N. (2021). Anadolu University Open Education Faculty students' opinions on the use of artificial intelligence based systems and applications. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 18(43), 6119-6142. <https://doi.org/10.26466/opus.937331>
- Göktaş, L. S. (2023). ChatGPT uzaktan eğitim sınavlarında başarılı olabilir mi? Turizm alanında doğruluk ve doğrulama üzerine bir araştırma. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 11(2), 892-905. <https://doi.org/10.21325/jotags.2023.1224>
- Keleş, A., & Keleş, A. (2017). BİDEMAT - Zeki öğretim sistemi. *Turkish Studies*, 12(6), 547-564. <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.11547>
- Köse, U., & Tüfekçi, A. (2015). Algoritma ve akış şeması kavramlarının öğretiminde akıllı bir yazılım sistemi kullanımı. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(5), 569-586. <http://dx.doi.org/10.14527/pegegog.2015.031>
- Saçan, S., Tozduman Yaralı, K., & Kavruk, S. Z. (2022). Çocukların "yapay zekâ" kavramına ilişkin metaforik algılarının incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 64, 274-296.

<http://doi.org/10.21764/maeuefd.1074024>

- Soydemir Bor, S., & Alkış Küçükaydın, M. (2021). Yapay zekâ temalı sosyobilimsel konu öğretiminin ilkokul öğrencilerinin problem çözme ve yaratıcı yazma becerilerine etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(2), 432-446. <https://doi.org/10.51460/baebd.904806>
- Taşkıran, A. (2022). Çevrim içi dil öğrenimi için yapay zekâ tabanlı otomatik yazma değerlendirmesi: uzaktan öğrenenlerin algıları. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 5(1), 111-129. <http://doi.org/10.33400/kuje.1053862>
- Tüfekci, A., & Köse, U. (2013). Bilgisayar programlama öğretiminde yapay zekâ tabanlı bir yazılım sisteminin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2) 469-481. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/87188>
- Yavuzalp, N., & Gürol, M. (2017). E-öğrenme ortamında kullanılan öğrenme stillerinin web kullanım madenciliği ile analizi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 987-1015. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/321876>

Tezler

- Akdeniz, M. (2019). *Okul öncesi çocuklarına yönelik yapay zekâ tabanlı akıllı oyuncaklar: tasarım tabanlı bir çalışma*. [Yüksek Lisans Tezi] Afyon Kocatepe Üniversitesi.
- Altınsoy, F. (2019). *Uzaktan eğitim öğrencilerinin başarılarının yapay zekâ teknikleri ile tahmini*. [Yüksek Lisans Tezi] Süleyman Demirel Üniversitesi.
- Aslan, A. A. (2019). *Müze eğitiminde yapay zekânın kullanılması*. [Yüksek Lisans Tezi] Ankara Üniversitesi.
- Başer, E. H. (2022). *LGS İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük alt testi doğru sayılarının yapay zekâ yöntemleriyle tahmin edilmesi*. [Doktora Tezi] Kütahya Dumlupınar Üniversitesi.
- Bayrak, E. (2022). *Yapay zekâ ve mekan tasarımı etkileşiminin günümüz tasarım eğitiminde değerlendirilmesi*. [Yüksek Lisans Tezi] Hacettepe Üniversitesi.
- Canpolat, A. (2021). *Yapay zekâ yöntemleri ile Atatürk Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi sınav sorularının zorluk derecesinin tespiti*. [Yüksek Lisans Tezi] Atatürk Üniversitesi.
- Çetin, B. (2022). *Mühendislik eğitiminde yapay zekâ yöntemleri ile öğrenme sürecinin iyileştirilmesi*. [Yüksek Lisans Tezi] Çukurova Üniversitesi.
- Çolak, A. F. (2022). *Ortaokullarda yapay zekâ öğretimi için geliştirilen kurs planı ve içeriklerin öğrencilerin üstbilişsel davranışlarına etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi] Trabzon Üniversitesi.
- Demir, M. D. (2004). *Bir eğitim yazılımının temelini oluşturan yapay zekâ programı geliştirme*. [Yüksek Lisans Tezi] Çukurova Üniversitesi.
- Dengiz, Y. (2023). *Yapay zekânın öğretmen eğitimi üzerindeki yenilikçi etkileri*.

- [Yüksek Lisans Tezi] Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- Erdurmuş, M. (2023). *Yapay zekânın sanat eğitiminde kullanılmasına yönelik bir uygulama örneği*. [Yüksek Lisans Tezi] Gazi Üniversitesi.
- Erkoç, M. F. (2008). *Yapay zekâ perspektifinde eğitime yönelik uzman sistem modellemesi*. [Yüksek Lisans Tezi] Marmara Üniversitesi.
- Erümit, A. K. (2014). *Polya'nın problem çözme adımlarına göre hazırlanmış yapay zekâ tabanlı öğretim ortamının öğrencilerin problem çözme süreçlerine etkisi*. [Doktora Tezi] Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Ferikoğlu, D. (2021). *Öğretmenler için yapay zekâ farkındalık düzeyi ölçeği: güvenilirlik ve geçerlilik çalışması*. [Yüksek Lisans Tezi] Bahçeşehir Üniversitesi.
- Gücük, G. (2022). *Perception of English language learners and teachers towards the use of artificial intelligence in the language classroom*. [Yüksek Lisans Tezi] İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Güler, E. (2020). *Açık ve uzaktan esnek öğrenme ortamlarında yapay zekâ tekniğiyle strateji karar modelinin oluşturulması*. [Doktora Tezi] Anadolu Üniversitesi.
- Hardalaç, N. (2006). *Melodi tekrarına yönelik müziksel algılamada sayısal ve sözel eğitilmiş öğrencilerin performanslarının yapay zekâ ortamında karşılaştırılması*. [Yüksek Lisans Tezi] Gazi Üniversitesi.
- Irmak, H. (2023). *Yapay zekâ yöntemleri ile uzaktan eğitimdeki sorunların tespiti ve öğrencilerin akademik performanslarının tahmin edilmesi*. [Doktora Tezi] İstanbul Üniversitesi.
- Kayabaş, İ. (2010). *Yapay zekâ sohbet ajanlarının uzaktan eğitimde öğrenci destek sistemi olarak kullanılabilirliği*. [Yüksek Lisans Tezi] Anadolu Üniversitesi.
- Keleş, A. (2007). *Öğrenme-öğretme sürecinde yapay zekâ ve web tabanlı zeki öğretim sistemi tasarımı ve "matematik öğretiminde bir uygulama"*. [Doktora Tezi] Atatürk Üniversitesi.
- Köse, U. (2010). *Bulanık mantık ve yapay sinir ağları için eğitim yazılımı geliştirilmesi*. [Yüksek Lisans Tezi] Afyon Kocatepe Üniversitesi.
- Onat, F. (2022). *Yapay zekâ okuryazarlık becerilerinin gelişimini etkileyen öğretimsel unsurların incelenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi] Atatürk Üniversitesi.
- Uçar, Ö. (2007). *Engelli çocuklar için yapay zekâ tabanlı eğitim-destek araçları geliştirilmesi*. [Doktora Tezi] Trakya Üniversitesi.
- Yılmaz, R. M. (2004). *Kişisel satışta yapay zekâ kullanımı ve eğitim sektöründe bir uygulama*. [Yüksek Lisans Tezi] Yıldız Teknik Üniversitesi.